

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-075102

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H01H 1/02  
H01B 1/24

(21)Application number : 2000-254859

(71)Applicant : SHIMADZU CORP  
RESEARCH INSTITUTE OF INNOVATIVE  
TECHNOLOGY FOR THE EARTH

(22)Date of filing : 25.08.2000

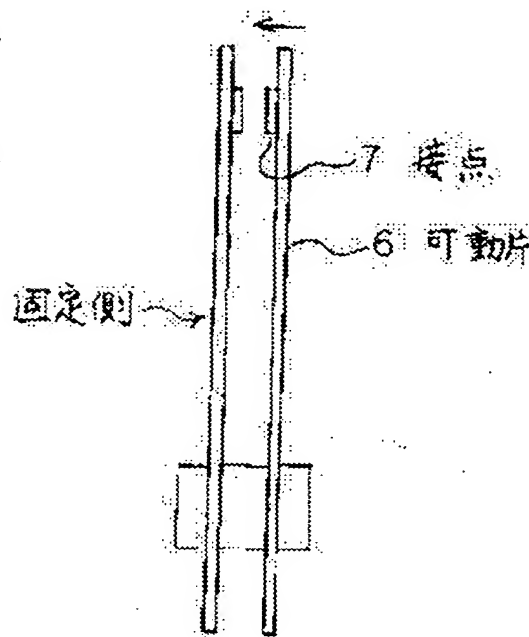
(72)Inventor : ONO SHIGEKI  
HORIUCHI NOBUTOSHI

## (54) ELECTRICAL CONTACT-POINT MATERIAL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrical contact point material, where no oxide film is formed, and which has stable contact resistance.

SOLUTION: A carbon nanotube, as a conductive particle, a binder polymer (for example, vinyl chloride-vinyl acetate resin), and a solvent (mixture of toluene, methyl ethyl ketone, and ethyl acetate) are mixed at a weight ratio of 25:25:50 to generate a paste-like electrical contact-point material. Since the contact point uses a carbon nano tube as a conductive particle, no oxide film is formed for making stable contact resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-75102

(P2002-75102A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 H 1/02		H 0 1 H 1/02	G 5 G 0 5 0
H 0 1 B 1/24		H 0 1 B 1/24	A 5 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-254859 (P2000-254859)

(22) 出願日 平成12年8月25日 (2000.8.25)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(71) 出願人 591178012

財団法人地球環境産業技術研究機構

京都府相楽郡木津町木津川台9丁目2番地

(72) 発明者 尾野 成樹

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内

(74) 代理人 100097892

弁理士 西岡 義明

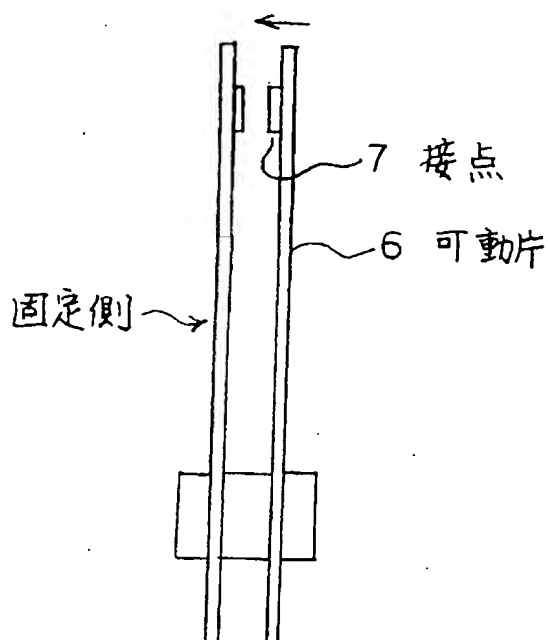
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接点材料

(57) 【要約】

【課題】酸化膜を形成せず、接触抵抗が安定した電気接点材料を提供する。

【解決手段】導電性粒子としてカーボンナノチューブ、バインダー用ポリマー（例えば塩酢ビ樹脂）および溶剤（トルエン、メチルエチルケトンおよび酢酸エチルの混合）を25:25:50の重量比率で混合してペースト状の電気接点材料を生成する。これを用いた接点は、導電性粒子がカーボンナノチューブであるため酸化膜を形成せず、接触抵抗が安定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性粒子とバインダー用ポリマーを混合処理して生成される電気接点材料において、導電性粒子がカーボンナノチューブであることを特徴とする電気接点材料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スイッチやリレーなどの接点部分に用いられる電気接点材料、特に微小電流を切り換える接点材料に適した電気接点材料に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、スイッチやリレーなどの接点部分に用いられる電気接点材料として、導電性にすぐれた金属あるいは金や銀などの貴金属が多く用いられている。これらの金属は、スイッチやリレーの接点部分にメッキしたり貼り付けるなどの方法により固着され、接点を保護し電流の導通性をよくするために使用されている。このような電気接点材料を接点として長く使用していると、動作電流がミリアンペア以上の比較的大きな電流である場合は、接点がオン時の接触抵抗（オン抵抗）の値は小さくて安定しているのに対し、動作電流がマイクロアンペアレンジの電流である場合は、接触抵抗値が大きく不安定になり、接点の信頼性が極端に低下する傾向がある。

【0003】この現象の主な原因は、接点に使用されている金属表面に酸化膜が形成されるためであるが、比較的酸化膜が形成されにくい金接点のスイッチやリレーでも、例えば亜硫酸ガスが存在する雰囲気中で使用していると接点表面に硫化物が付着し、接触抵抗が大きくなりやがて接触不良や腐食破損が進行することがよく知られている。この接点における接触抵抗の増大や接触不良は、動作電流が小さいほどのその影響が大きいこともまたよく知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような金属材料を使用した接点では、使用環境の雰囲気状態によっても進行度が異なるが、使用期間に比例して接点表面に酸化膜や雰囲気ガスの化合物膜が徐々に形成され、接点の接触状態を劣化させるという問題がある。従来は、接点における接触不良を防止するためにスイッチやリレーを密閉構造にして酸素や腐食性ガスとの接触を遮断したり、一定期間毎に取り替えたり、あるいは定期点検毎に劣化度をチェックして、交換の必要があると認めた場合に取り替えるなどの方法が採られている。

【0005】しかしながら、スイッチやリレーを密閉構造にした場合、部品そのものが非常に高価になることや形状が大きくなると装置内に収容仕切れない場合もでてくるという問題がある。また、取り替える場合にはその作業のためにプラント運転を一定期間停止しなければなら

ないことや交換費用が高価になるという問題がある。本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、特に微小電流に対しても長期間接触抵抗が安定して使用できる電気接点材料を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の電気接点材料は、導電性粒子とバインダー用ポリマーを混合処理して生成される電気接点材料において、導電性粒子がカーボンナノチューブであることを特徴とするものである。本発明の電気接点材料は上記の構成を用いることにより、酸化膜や腐食膜を形成せず、微小電流に対しても安定な接触状態を保持することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明による電気接点材料の実施例を以下に説明する。本発明の電気接点材料は下記に説明するようなバインダー用ポリマーと、カーボンナノチューブと、トルエン、キシレン、メチルエチルケトンからなる混合溶剤とを混合し、下記に示す条件によって混練、加熱、加圧することにより導電性ペースト状態で生成される。

【0008】前記バインダー用ポリマーとしては、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂または塩酢ビ系樹脂が用いられる。また、前記カーボンナノチューブは、図1に示す流通式固定床反応器を用いて生成される。本流通式固定床反応器は、内径8cm、長さ30cmなる石英製の反応管1と、これを囲んで加熱するための電気炉4と、反応管1内の反応ガスを排出するためのバルブ5から構成されると共に、前記反応管1の中央付近には触媒2とその上下にグラスウール3がそれぞれ充填されている。

【0009】前記反応管1にwt%で各50%ずつのNiとSiO<sub>2</sub>からなる触媒を充填し、流量1L/minの水素ガスを供給し、500℃で1hr還元した後、体積比で2:1のH<sub>2</sub>ガスとCO<sub>2</sub>ガスからなる混合ガスを流量7.5L/minで導入し、500℃で6hr反応させた後、同反応管内を窒素で置換して室温まで冷却することにより、カーボンナノチューブが生成される。なお、アーク放電法、レーザー蒸発法、化学気相成長法、熱分解法などの公知のカーボンナノチューブ生成法によって生成されたカーボンナノチューブも本電気接点材料の導電性粒子として用いることができる。

【0010】上記の方法で得られたカーボンナノチューブと、バインダー用ポリマーとして塩酢ビ樹脂と、前記混合溶剤とを重量比で25:25:50の割合で混合し、さらに分割剤、可塑剤および酸化防止剤を適宜加えた後、ボールミルで40分間混合すると、体積固有抵抗値がほぼ0.1Ω・cmのペースト状態の電気接点材料が生成される。この電気接点材料は非常に微小なカーボンナノチューブを導電材として使用しているので、接点

同士の接触性がよく、また空气中に放置されていても酸化膜が形成されず、微小電流に対しても安定した接触抵抗を維持することができる。

【0011】この電気接点材料は次に示すような方法でリレーやスイッチの接点部分に固着され接点として用いられる。図2は矢印方向に移動してオンオフ動作をするリレーの可動片6に、本電気接点材料を使用した接点7が固着されている状態を示したもので、図3は接点7を可動片6上に形成するための枠体を備えた治具8の斜視図を示したものである。この治具8を図に示すように可動片6の上に置き、ペースト状の電気接点材料を治具8の深さ0.3～0.5mm程度の枠体内に埋め込み、余分の電気接点材料を除去した後、加熱して混合溶媒中の揮発分を除去する。これにより電気接点材料は可動片6上に接点として固着されるので、治具8を取り除く。

【0012】なお、予め可動片6の接点側表面を表面処理により荒らしておくことにより、接点7をより強固に可動片6に固着させることができる。また、枠体を複数個繋いだ形状の治具を用いることにより、一度に複数個の可動片6に電気接点材料を埋め込み、上記と同様の方法で接点の固着作業を行うことができ、それによって作業効率を上げることができる。

【0013】図4はロータリスイッチの接点にこの電気接点材料が使用された状態を示したものである。図4

(a)は複数個の接点10が固着されているセラミックス等の絶縁性の基盤9の上面図であり、図4(b)はそのA-A断面図を示したものである。前記基盤9には予め導電性端子11が埋め込まれており、電気接点材料を埋め込んで形成された接点10と電氣的に接続されている。

【0014】以上は、ペースト状の電気接点材料を直接スイッチやリレーに埋め込み、接点として使用した例を示したものであるが、このペースト状の電気接点材料を予め成型型に注入してシート状あるいは円形状などの目的とする接点に適した形に成形し、熱処理により接点用部品として作成しておき、スイッチやリレーなどの可動

片に導電性接着材を用いて接点を接着することもできる。

【0015】本発明は導電性粒子にカーボンナノチューブを使用することにより、酸化膜の形成を防止し、微小電流に対しても接触抵抗を安定に保持することを特徴とするしており、カーボンナノチューブ、バインダー用ポリマー、混合溶剤の混合比率については本実施例に限定されるものではない。

【0016】

【発明の効果】本発明の電気接点材料は導電性粒子としてカーボンナノチューブを使用しているので、接触面に酸化膜が生成されず、接触抵抗の変化が少なく、耐環境性に優れ、長時間安定して使用することができる。この電気接点材料は酸化されないもので、過酷な環境中に曝して使用することができ、キーボードを始めとして従来の金属接点では使用できない分野にも用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるカーボンナノチューブを製造する流通式固定床反応器の構成図である。

【図2】本発明に係わるリレーの構成図である。

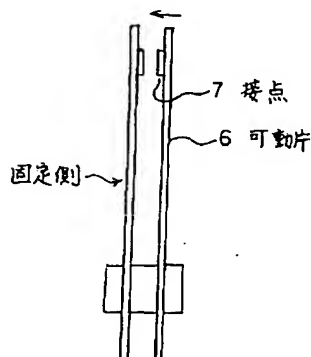
【図3】本発明に係わる治具の斜視図である。

【図4】本発明に係わるロータリスイッチの基盤の上面図(a)とそのA-A断面図(b)である。

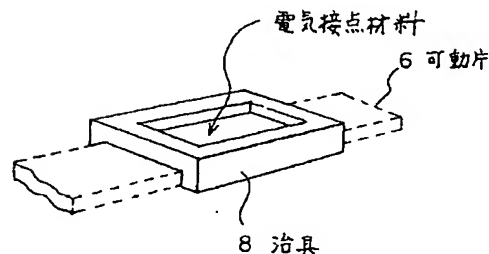
【符号の説明】

- 1…反応管
- 2…触媒
- 3…グラスウール
- 4…電気炉
- 5…バルブ
- 6…可動片
- 7、10…接点
- 8…治具
- 9…基盤
- 11…導電性端子

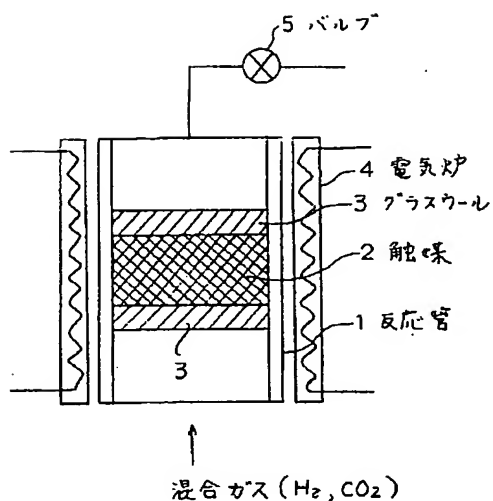
【図2】



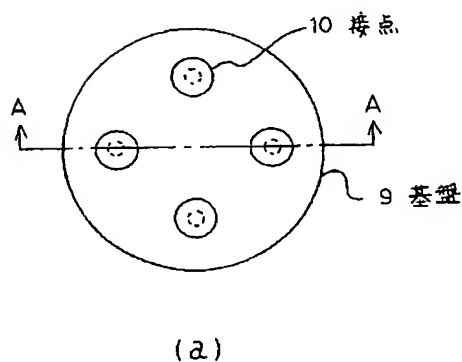
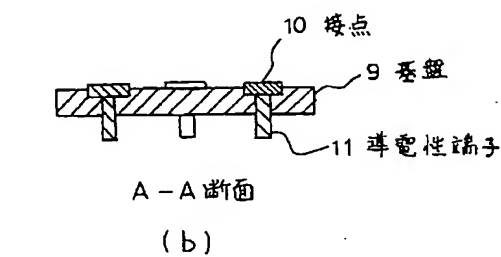
【図3】



【図1】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 堀内 宣利  
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会  
社島津製作所内

Fターム(参考) 5G050 AA07 AA60 BA04 BA08 CA14  
CA16 DA01 DA02 EA06 EA09  
EA20  
5G301 DA18 DA42 DA53 DA59 DD01